

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06178270  
PUBLICATION DATE : 24-06-94

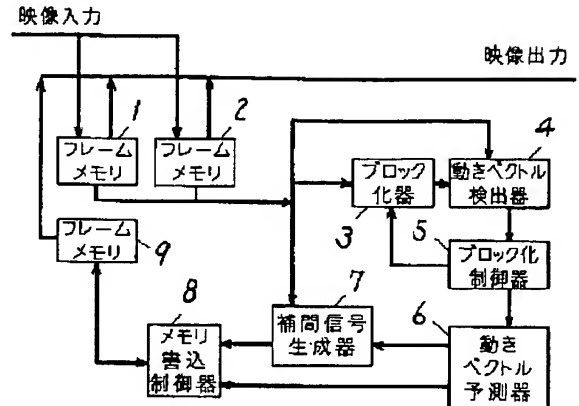
APPLICATION DATE : 01-12-92  
APPLICATION NUMBER : 04321612

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : HASHIMOTO KINJI;

INT.CL. : H04N 5/93 H04N 7/137

TITLE : VIDEO REPRODUCING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a reproduction video image with smoother motion when the video image recorded for each frame or field into a slow video image.

CONSTITUTION: The device is provided with frame memories 1, 2, a block processing unit 3 extracting a motion vector detection object picture element in an area of a same frame from a stored frame, a motion vector detector 4 detecting a motion vector of a detection object picture element with respect to a frame not including the picture element, a motion vector prediction device 6 predicting a motion vector corresponding to a frame subjected to interpolation from the detected motion vector, and an interpolation signal generator 7 generating the interpolation frame based on the predicted motion vector and the stored frame, and the interpolation generator 7 writes the interpolation frame to a frame memory 9 based on the motion vector information obtained from the motion vector detection object picture element through prediction.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-178270

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 5/93  
7/137

識別記号

C 4227-5C  
Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数8(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-321612

(22)出願日 平成4年(1992)12月1日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 長谷部 巧

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 西川 浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 橋本 欽司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

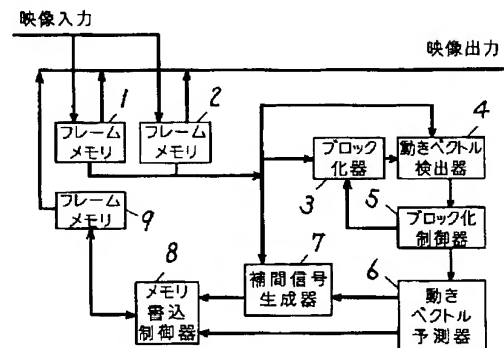
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 映像再生装置

(57)【要約】

【目的】 フレームあるいはフィールド毎に記録された映像をスローな映像に再生する場合、より動きのスムーズな再生映像を提供する。

【構成】 フレームメモリ1,2と、蓄積されたフレームから同一フレームにある領域の動きベクトル検出対象画素を取り出すブロック化器3と、その画素を含まないフレームに対する前記検出対象画素の動きベクトルを検出する動きベクトル検出器4と、検出された動きベクトルから、内挿補間しようとするフレームに対応する動きベクトルを予測する動きベクトル予測器6と、予測された動きベクトルと蓄積しているフレームに基づいて、内挿補間フレームを生成する補間信号生成器7を備え、補間信号生成器7では動きベクトル検出対象画素を予測により得られた動きベクトル情報に基づいて、補間フレームを格納するフレームメモリ9内に書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数のフレームまたはフィールドを蓄積する手段と、その蓄積されたフレームまたはフィールドから少なくとも1画素を含む同一フレームまたはフィールドにある領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフレームまたはフィールドに対する前記検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフレームまたはフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、前記予測された動きベクトルと前記蓄積しているフレームまたはフィールドに基づいて、時間的な内挿補間フレームまたはフィールドを生成する手段を備えている事の特徴とする映像再生装置。

【請求項2】複数のフィールドを蓄積する手段と、前記フィールドの走査線補間フィールドを生成する手段と、前記蓄積されたフィールドあるいは前記走査線補間フィールド生成手段より生成された補間フィールドから少なくとも1画素を含む同一フィールドにある任意の領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフィールドおよび前記走査線補間フィールド生成手段によって生成された走査線補間フィールドに対する前記動きベクトル検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、予測された動きベクトル、前記蓄積しているフィールドと前記走査線補間フィールドに基づいて、時間的な内挿補間フィールドを生成する手段を備える事の特徴とする映像再生装置。

【請求項3】複数のフィールドを蓄積する手段と、前記フィールドの走査線補間フィールドを生成する手段と、前記蓄積されたフィールドとそのフィールドから前記走査線補間フィールド生成手段より生成された補間フィールドとでフレームを構成する手段と、前記フレームから少なくとも1画素を含む任意の領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフィールドとそのフィールドから前記走査線補間フィールド生成手段によって生成された走査線補間フィールドで構成されたフレームに対する前記検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、予測された動きベクトル、前記蓄積しているフィールドと前記走査線補間フィールドとで構成されるフレームに基づいて、時間的な内挿補間フィールドを生成する手段を備える事の特徴とする映像再生装置。

【請求項4】少なくとも1画素を含む同一フレームまたはフィールドにある任意領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段は、動きベクトルを検出する手段により得られる動きベクトル量により、前記検出対象領域の大きさ及び形状を制御することを特徴とする請求項1、

2、3のいずれかに記載の映像再生装置。

【請求項5】動きベクトルを予測する手段は、検出された動きベクトルを映像再生時におけるベクトル検出対象画素と時間的な内挿補間フィールドとの時間間隔に対応して正規化し、正規化後の前記動きベクトルの平均値を予測ベクトルとする事の特徴とする請求項2または3記載の映像再生装置。

【請求項6】動きベクトルを予測する手段は、検出された動きベクトルの内、その検出時において、領域整合誤差の少ない動きベクトルの値を得て、映像再生時におけるベクトル検出対象画素と時間的な内挿補間フィールドとの時間間隔に対応して正規化した結果を予測ベクトルとする事の特徴とする請求項2または3記載の映像再生装置。

【請求項7】時間的な内挿補間フィールドを生成する手段は、ベクトル検出対象画素を動きベクトルの予測手段から得た予測動きベクトル量に応じた位置に配置する事の特徴とする請求項1または2記載の映像再生装置。

【請求項8】時間的な内挿補間フィールドを生成する手段は、ベクトル検出対象画素に対して垂直方向に半分に減らした画素を動きベクトルの予測手段から得た予測動きベクトル量に応じた位置に配置する事の特徴とする請求項3記載の映像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は映像信号のスロー再生等を行う映像再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ビデオテープレコーダ（VTR）やレーザーディスク（LD）においては記録される、あるいは既に記録している映像信号はフィールド毎あるいはフレーム単位で記録されている。通常速度の再生時には、フレームの映像が1/30秒毎に更新表示されて、動きのスムーズな映像を表示している。しかし、そのフレーム映像を基にスローな映像を再生する場合において、例えば1秒間の映像を、3秒間に延ばして再生する場合には、そのフレーム映像の更新時間を1/30秒から1/10秒に延ばして表示をして、全体として1秒間の映像を3秒間で表示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】そのため、スロー映像として再生された映像は同じフレームを表示している時間が長くなるため、動きが止まったように、すなわちコマ送りのような映像となってしまう。スポーツ映像のように動きがあっても、通常再生するような動きのスムーズな映像で見る事はできない。

【0004】本発明はかかる点に鑑み、スロー再生時において、フィールドまたはフレーム毎に記録されている映像信号からその間の動き情報を検出し、その情報を基に時間的な補間フィールドまたはフレームを生成し、よ

り動きのスムーズな映像再生装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、複数のフレームまたはフィールドを蓄積する手段と、その蓄積されたフレームまたはフィールドから少なくとも1画素を含む同一フレームまたはフィールドにある領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフレームまたはフィールドに対する前記検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフレームまたはフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、前記予測された動きベクトルと前記蓄積しているフレームまたはフィールドに基づいて、時間的内挿補間フレームまたはフィールドを生成する手段を備えた構成である。

【0006】第2の発明は、複数のフィールドを蓄積する手段と、前記フィールドの走査線補間フィールドを生成する手段と、前記蓄積されたフィールドあるいは前記走査線補間フィールド生成手段より生成された補間フィールドから少なくとも1画素を含む同一フィールドにある任意の領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフィールドおよび前記走査線補間フィールド生成手段によって生成された走査線補間フィールドに対する前記動きベクトル検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、予測された動きベクトル、前記蓄積しているフィールドと前記走査線補間フィールドに基づいて、時間的内挿補間フィールドを生成する手段を備えた構成である。

【0007】第3の発明は、複数のフィールドを蓄積する手段と、前記フィールドの走査線補間フィールドを生成する手段と、前記蓄積されたフィールドとそのフィールドから前記走査線補間フィールド生成手段より生成された補間フィールドとでフレームを構成する手段と、前記フレームから少なくとも1画素を含む任意の領域の動きベクトル検出対象画素を取り出す手段と、その画素を含まないフィールドとそのフィールドから前記走査線補間フィールド生成手段によって生成された走査線補間フィールドで構成されたフレームに対する前記検出対象画素の動きベクトルを検出する手段と、前記検出された動きベクトルから、時間的に内挿補間しようとするフィールドに対応する動きベクトルを予測する手段と、予測された動きベクトル、前記蓄積しているフィールドと前記走査線補間フィールドとで構成されるフレームに基づいて、時間的内挿補間フィールドを生成する手段を備えた構成である。

【0008】

【作用】本発明は上記した構成により、時間的に内挿補

間しようとするフィールドまたはフレームの動き情報を前後のフレームまたはフィールド間の動きベクトル情報から予測し、その動き情報と前後のフレームまたはフィールド情報を基に時間的に内挿補間するフィールドまたはフレームを作成し、前後フィールドまたはフレーム情報と連続して再生する事により、動きのスムーズなスロー映像の再生を可能とする。

【0009】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の第1の実施例を説明するための映像信号の再生装置の構成図である。

【0010】図1において、1、2はフレームデータを格納するフレームメモリ、3はブロック化器、4は動きベクトル検出器、5はブロック化制御器、6は動きベクトル演算器、7は補間信号生成器、8はメモリ書き込み制御器、9はフレームメモリである。

【0011】図2は本発明の第1の実施例における動きベクトルの検出及び予測を示した図である。図2ではフレームを表現しており、図2の左から補間フレームに対して前にある前フレーム、補間フレーム、後フレームである。実線の矢印は実際の動きベクトル検出時において、検出対象画素を含むフレーム（矢印の先方）とその参照フレーム（矢印の根の方）を示しており。波線の矢印は補間フレーム生成用に予測される動きベクトルにおいて、検出対象画素を含むフレーム（矢印の先方）と補間されるフレーム（矢印の根の方）を示す。

【0012】図3は実際のフレーム毎の映像を示したものである。以下、本発明の第1の実施例について説明する。本実施例では、2倍のスロー映像の再生時での動作について説明する。

【0013】まず、作成しようとする時間的内挿補間フレームより時間的に前の1フレームのデータをフレームメモリ1に、後の1フレームのデータをフレームメモリ2に格納する。まず、フレームメモリ2から後フレームのデータを読みだし、ブロック化器3により、例えば16×16の画素のデータをブロック化する。そのブロック化されたデータは動きベクトル検出器4に入力され、動きベクトル検出器4では、フレームメモリ1内の時間的に前のフレームデータを参照フレームとして、動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルはブロック化制御器5に入力される。

【0014】ブロック化制御器5では動きベクトルの動き量に応じて、検出するブロックの大きさを変化させる制御を行う。例えば、得られた動き量が多ければ、その領域内でも多くの動きがあると判断されるので、さらに領域を細かくして、例えば8×8の画素に再び分割して、動きベクトルを検出する。このように得られた動きベクトルは動きベクトル予測器6に入力される。本実施例においては、2倍のスロー再生であるので、補間フレームは前後のフレームでは時間的にその中間に位置し、

動き量も動きベクトル検出時の前後のフレーム間の半分であると予測される。そのため動きベクトル予測器6では、得られた動きベクトルを半分に演算処理を行い、予測ベクトルとする。

【0015】補間信号生成器7では動きベクトル検出対象画素を予測により得られた動きベクトル情報に基づいて、補間フレームを格納するフレームメモリ9内に書き込む事により補間フレームを作成する。しかしながら、一方向からフレーム情報では補間フレームをすべて埋めつくす事はできないので、もう一方から同様な処理が必要である。その事を図3で説明する。図3はバンしている映像を示している。

【0016】図3において、(c)に示す時間的に後のフレームからだけでは、(b)の補間フレーム内の領域Bと領域Cの部分しか補間する事ができず、領域Aの部分については、すでになくなっている。その部分について補うため、(a)の時間的に前のフレームを参照し、補間フレームを作成しなければならない。即ち、前述した処理と同様にフレームメモリ1から前フレームのデータを読みだし、ブロック化器3により、例えば $16 \times 16$ の画素のデータのブロック化する。そのブロック化されたデータは動きベクトル検出器4に入力され、動きベクトル検出器4では、フレームメモリ2内の後のフレームデータを参照フレームとして、動きベクトルを検出し、その動きベクトル量を同様に半分にして、そのベクトル動き量に基づいて、動き検出対象画素情報である前フレーム内の画素を補間フレームを格納するフレームメモリ9内に書き込む事により補間フレームを作成する。

【0017】補間フレーム作成において、前フレームと後フレームの両方のフレームを参照している領域、即ち図3の領域Bについては、メモリ書き込み制御器8において、時間的に後のフレームの書き込み後、その書き込み位置を管理して、時間的に前のフレームを格納する時に、すでに書き込みを行っている領域であれば、一度読みだし、書き込もうとする画素情報との平均値をとって再び書き込む。このように前後のフレームの平均値を書き込むような制御をする必要がある。

【0018】本実施例では、平均値を書き込む事で述べたが、予め決めておいた他方のみの値を補間フレームのデータとする場合もある。

【0019】以下、本発明の第2の実施例について、図面を参照しながら説明する。図4は本発明の第2の実施例を説明するための映像信号の再生装置の構成図である。

【0020】図4において、11、12はフレームおよびフィールドデータを格納するフレームメモリ、13はブロック化器、14は動きベクトル検出器、15はブロック化制御器、16は動きベクトル予測器、17は補間信号生成器、18はメモリ書き込み制御器、19はフレームメモリ、20は走査線補間生成器である。

【0021】図5は本発明の第2の実施例における動きベクトルの検出及び予測を示した図である。図5ではフィールドを表現しており、図中の"ODD"、"EVEN"はそれぞれ奇数フィールド、偶数フィールドを示す。図5の左から補間フィールドに対して時間的に前の奇及び偶数フィールド、補間の奇及び偶数フィールド、補間フィールドに対して時間的に後の奇及び偶数フィールドである。図5において、2点鎖線は走査線補間生成器20により得られた走査線補間フィールドである。また、実線の矢印は実際の動きベクトル検出時において、動きベクトル検出対象画素を含むフィールド（矢印の先方）とその参照フィールド（矢印の根の方）を示している。波線の矢印は予測される動きベクトルにおいて、動きベクトル検出対象画素を含むフィールド（矢印の先方）と補間されるフィールド（矢印の根の方）を示す。

【0022】本実施例では、映像信号は補間しようとするフィールドより時間的に前のフレームを構成する2つのフィールド信号をフレームメモリ11に蓄積し、後のフレームを構成する2つのフィールドをフレームメモリ12に蓄積する。また本実施例では、まず奇数フィールドを補間するものとする。

【0023】最初にフレームメモリ12から時間的に後のフレームの奇数フィールドのデータ、例えば $16 \times 16$ の画素のデータをブロック化器13により読みだし、そのブロック化されたデータを動きベクトル検出器14に入力する。動きベクトル検出器14では、参照フレームとしてフレームメモリ11から時間的に前の偶数フィールドデータを読みだし、動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルはブロック化制御器15に入力される。前述した第1の実施例と同様に、検出された動きベクトルの動き量に応じて、検出するブロックの大きさを変化させる。得られた動きベクトルは動きベクトル予測器16に入力される。

【0024】同様に参照するフィールドを前の偶数フィールドから走査線補間生成器20によって生成された補間フィールドとした場合の動きベクトルと参照フィールドを前の奇数フィールドとした場合の動きベクトルを得て、ベクトル予測器16に入力される。これらの動きベクトルは補間フィールドを含むフィールド構成において、動きベクトル検出領域画素を含むフィールドと補間フィールドの時間的距離に正規化する事が必要である。即ち、各動きベクトルでは、動きベクトル検出領域画素を含むフィールドとそのベクトル検出の参照フィールドの時間的距離が異なるので、得られた動きベクトルを動きベクトル検出領域画素を含むフィールドと補間フィールドの時間的距離に対応させるのである。その正規化処理の後、それらの平均値をとって予測動きベクトルとする。

【0025】また、予測動きベクトルを決定する手法としては、動きベクトルを検出する際にはそのフィールド

10

20

30

40

50

内での領域整合誤差が最小となる領域がそのベクトルとなるので、検出された各フィールドの動きベクトルの内で最小の領域整合誤差の動きベクトルに対して前述した正規化を施して予測動きベクトルとする手法もある。

【0026】以上のように得られた予測動きベクトルに基づいて、動き検出対象領域画素を補間フィールドを格納するフレームメモリ13内に書き込む事により補間フィールドを作成する。同様な処理で他のフィールド、ここでは補間しようとする偶数フィールドを作成する事ができる。また第1の実施例と同様に動き検出対象画素を含むフィールドを時間的に前のフィールドとして、同様な処理を行う必要がある。

【0027】以下、本発明の第3の実施例について、図4、図5を参照しながら説明する。本実施例では、映像信号は補間しようとするフィールドより時間的に前のフレームを構成する2つのフィールド信号をフレームメモリ11に蓄積し、後のフレームを構成する2つのフィールドをフレームメモリ12に蓄積する。また本実施例では、まず奇数フィールドを補間するものとする。

【0028】最初にフレームメモリ12から前述した時間的に後のフィールドとそのフィールドを走差線補間手段20で生成したフィールドを組み合わせるフレームとして扱い、そのフレームからのデータ、例えば16×16の画素のデータを読みだし、ブロック化器13によりブロック化されたデータを動きベクトル検出器14に入力する。動きベクトル検出器14では、参照フレームとしてフレームメモリ11から読みだされる時間的に前の偶数フィールドデータとそのフィールドを走差線補間手段20で生成したフィールドを組み合わせるフレームを参照して、動きベクトルを検出する。検出された動きベクトルはブロック化制御器15に入力される。前述した第1の実施例および第2の実施例と同様に、検出された動きベクトルの動き量に応じて、検出するブロックの大きさを変化させるのである。得られた動きベクトルは動きベクトル予測器16に入力される。

【0029】同様に参照データを前の奇数フィールドから走差線補間生成器20によって生成された補間フィールドと組み合わせるフレームとした場合の動きベクトルを得て、ベクトル予測器16に入力されるのである。これらの動きベクトルは第2の実施例と同様に、正規化する事が必要である。その正規化処理の後、それらの平均値をとって予測動きベクトルとする。また、予測動きベクトルを決定する手法としては、動きベクトルを検出する際にはそのフレーム内での領域整合誤差が最小となる領域がそのベクトルとなるので、検出された各フレームの動きベクトルの内で最小の領域整合誤差の動きベクトルに対して前述した正規化を施して予測動きベクトルとする手法もある。

【0030】以上のように得られた予測動きベクトルに基づいて、動き検出対象領域画素を垂直方向に1/2の長さ、即ちフレームに対応している画素をフィールド対応に変換後、補間フィールドを格納するフレームメモリ13内に書き込む事により補間フィールドを作成する。そのフィールド対応の変換は画素を間引く手法や2走差線の平均値をとり1走差線のデータに変換する手法がある。

【0031】また第1の実施例及び第2の実施例と同様に動き検出対象画素を含むフィールドを時間的に前のフィールドとして、同様な処理を行う必要がある。

【0032】尚、上記した各実施例ではいずれも、ベクトル検出対象画素の形状をブロックとして説明したが、形状は例えば、円形でもまた隣接した領域が多少オーバーラップする形状でも構わない。また、スロー再生の速度として2倍について説明したが、その速度は補間するフレームまたはフィールド数および予測動きベクトルの正規化手法を変える事で容易に実現できる。例えば、3倍の場合は補間フレームは2フレームであり、正規化手法はその補間フレームを挿入した場合を想定した時間的距離から計算可能である事は周知である。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、前後のフレームまたはフィールド間から検出した動きベクトル情報を反映した補間画像を作成する事ができ、前後のフレームまたはフィールドと組み合わせ、動きのスムーズなスロー映像を再生する映像再生装置を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の映像再生装置の構成を示したブロック図

【図2】本発明の第1実施例の動きベクトル処理方法を示した図

【図3】本発明の実施例によるフレームデータ例を示す図

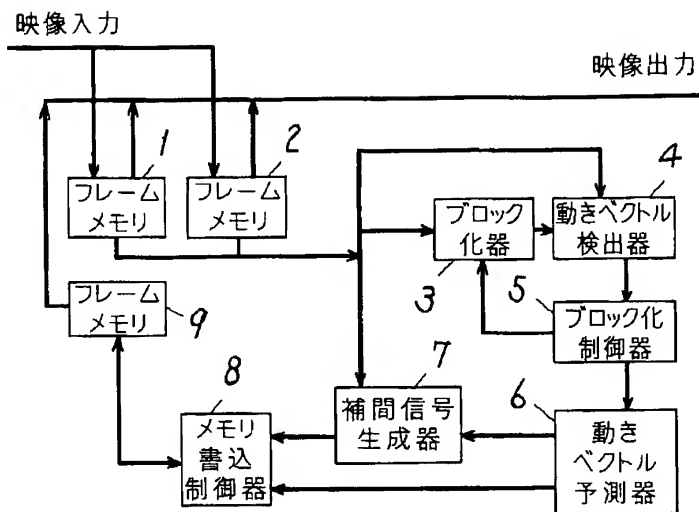
【図4】本発明の第2、第3の実施例の映像再生装置の構成を示したブロック図

【図5】本発明の第2実施例の動きベクトル処理方法を示した図

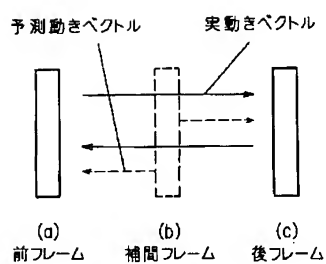
【符号の説明】

- 1、2、9、11、12、19 フレームメモリ
- 3、13 ブロック化器
- 4、14 動きベクトル検出器
- 5、15 ブロック化制御器
- 6、16 動きベクトル予測器
- 7、17 補間信号生成器
- 8、18 メモリ書込制御器
- 20 走差線補間生成器

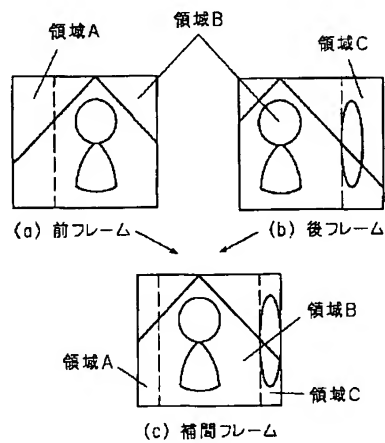
【図1】



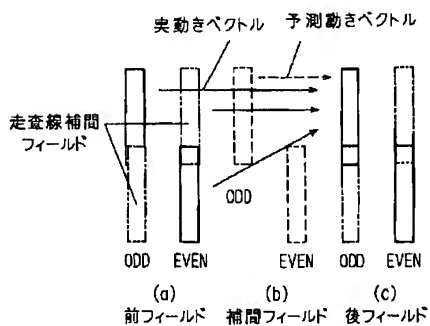
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

